Über den Fundort des Bacillus pyocyaneus und seine Farbproduction bei der Symbiose mit anderen Mikroorganismen.

INAUGURAL-DISSERTATION

WELCHE

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

MIT ZUSTIMMUNG

DER MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

AM 28. JULI 1893

NEBST DEN ANGEFÜGTEN THESEN

ÖFFENTLICH VERTEIDIGEN WIRD

DER VERFASSER

Richard Mühsam

aus Berlin.

OPPONENTEN: Herr Dr. med. Felix Dëus, Augenarzt.
„ Dd. med. Bruno Wolff.
„ stud. med. Willi Mühsam.

BERLIN
C. Vogt's Buchdruckerei (E. Ebering)
Linkstrasse 16.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535707_0273

Dem Andenken seines

teuren unvergesslichen Vaters

gewidmet

vom Verfasser.

Durch die aseptische Wundbehandlung ist der Chirurg in den meisten Fällen im Stande, die durch die Operationen angelegten Wunden zu glatter Heilung zu bringen. Langwierige Eiterungen, hohes septisches Fieber, Hospitalbrand, welche in früherer Zeit die meisten grösseren Operationen begleiteten, sind heutzutage in den Kliniken glücklicher Weise äusserst selten geworden. Aber ist man auch in der Lage, mit fast unbedingter Sicherheit das Operationsgebiet vor der Einwanderung pathogener Organismen, wie besonders Streptococcen und Staphylococcen zu schützen, so gelingt es doch selbst bei peinlichster Beobachtung der Aseptik nicht immer, Operationswunden an gewissen Körperteilen von einer Erscheinung frei zu halten, die seit etwa 15 Jahren als auf der Anwesenheit eines Mikroorganismus beruhend erkannt wurde, nämlich vom grünen Eiter.

Die grüne Eiterung, auch blaue genannt, wird hervorgerufen durch den Bacillus pyocyaneus. Er findet sich häufig trotz strengster Aseptik nach Operationen in der Achselhöhle, der Crena ani und der Inguinalbeuge. Es hat sich gezeigt, dass bei Mammaamputationen, welche unter der genauesten Anwendung der aseptischen Cautelen ausgeführt waren, dennoch grüner Eiter auftrat.

Bei Wunden, welche primär verkleben, hat er nur wenig zu sagen; aber bei solchen, welche per granulationem heilen sollen, stellt er sich dem Heilungsverlauf hindernd entgegen, obwohl er eigentlich pathogene Eigenschaften für den Menschen nicht besitzt. (cf. Dr. Schimmelbusch: Ueber grünen Eiter und die pathogene Bedeutung des Bacillus pyocyaneus. Sammlung klinischer Vorträge, begründet von Richard von Volkmann No. 62.)

Er reizt die Wunden zu stärkerer Secretion und bringt auf ihnen eigentümliche diphtherische Beläge

hervor, welche tief in den Granulationen sitzen und den natürlichen Vernarbungsvorgängen hindernd in den Weg treten.

Der Bacillus pyocyaneus ist ein schlanker Bacillus, der auf Gelatine, Bouillon und Agar-Agar vorzüglich gedeiht und, wie Gessard nachgewiesen hat, in verschiedenen Racen vorkommt.

Nach Gessard unterscheidet man:

1) Typische Race aus einem Verbande entnommenen Eiter, Mischung von Fluorescenz und Pyocyanin.

2) Fluorescigene Race aus 1 durch Erwärmen.

3) Fluorescigene Race aus 1 beim Tierexperiment.

4) Pyocyanogene Race aus 1 bei Cultur auf Eiweiss.

5) Pigmentlose Race durch spontane Degeneration von 4.

6) Pigmentlose Race durch Erwärmen von 4.

7) Pigmentlose Race aus 4 durch Tierexperiment.

8) Pigmentlose Race durch Erwärmen von 2.

Die Einteilung der Bacterien in Racen geschieht nach Pasteur im Hinblick auf die verschiedene Virulenz und Farbe, welche derselbe Mikrobe an verschiedenen Stellen und zu verschiedenen Zeiten aufweist.

Gerade für die Farbunterschiede, welche verschiedenen Nährböden entsprechen, ist der Bacillus pyocyaneus ein vorzügliches Beispiel. Er zeigt auf Bouillon, Gelatine und Agar-Agar eine Mischung von Pyocyanin und Fluorescenz, während er auf Pepton exquisit blau und auf Hühnereiweiss grün wird.

An dieser Stelle interessieren uns nun ganz besonders die farblosen Racen, und hauptsächlich ist uns die Erfahrung von Wert, dass durch spontane Degeneration der Bacillus pyocyaneus die Fähigkeit, Pigment zu erzeugen, verlieren kann.

Züchtet man eine Reihe von Generationen hindurch Pyocyaneus auf demselben Nährboden, so wird er farblos, erlangt aber, auf ein anderes Substrat übertragen, die Eigenschaft der Farbproduction bald wieder.

Charakteristisch für alle Racen des Bacillus pyocyaneus ist seine Fähigkeit, die Gelatine zu ver-

flüssigen. Durch diese vor allem unterscheidet er sich von dem ihm sonst in vielen Punkten ähnlichen, von Dr. Adolf Frick in Zürich entdeckten und beschriebenen Bacillus viriscens des grünen Sputums, der niemals verflüssigend auf Gelatine wirkt.

Die Anwesenheit des Bacillus pyocyaneus auf einer Wunde ist leicht erkannt. Es verrät ihn die charakteristische Farbe des Eiters, sowie dessen eigentümlich süsslich aromatischer Geruch.

Hat man nun schon die Gewissheit, dass eine Wunde vom grünen Eiter befallen ist, so ist sicherlich auch die Frage berechtigt und von Interesse, wie kam er trotz der angewandten exacten Aseptik auf die Wunde, wo findet sich der Bacillus pyocyaneus in der Natur?

Versuche, die in der Klinik des Geheimrats von Bergmann in diesem Sinne von Dr. Cleves-Symmes mit Hunderten von Platten angestellt worden sind, ergaben, dass er sich nur sehr selten in der Luft vorfindet. Von einem Vorkommen des Bacillus pyocyaneus in der sonstigen Aussenwelt ist verhältnismässig wenig bekannt, und ein Befund, wie ihn Tils machte, der auf ihn im Freiburger Wasserleitungswasser stiess, steht ziemlich vereinzelt da.

Es war daher die Vermutung wohl am Platze, dass er auf der Haut des Menschen lebe und von dieser, beim Desinficieren vor der Operation nicht völlig entfernt, auf dem kürzesten Wege in die Wunden gelange. Diese Annahme war umsomehr gerechtfertigt, als die Beobachtung zeigte, dass der Lieblingssitz des grünen Eiters Wunden in der Achselhöhle und, wie schon angedeutet, besonders die bei Amputationen der weiblichen Mamma gelegten, waren, und man daher schliessen durfte, der Bacillus pyocyaneus sei ein regelmässiger Bewohner der menschlichen Achselhöhle.

Um über die Richtigkeit dieser Vermutung Genaueres zu erfahren, habe ich im Laboratorium des Herrn Dr. Schimmelbusch eine Reihe Versuche in der Art gemacht, dass Patienten Achsel- resp. Genitalhaare mittels ausgekochter Scheere abgeschnitten und etwas

Epidermis von der Brust mit einem sterilen Scalpell abgeschabt wurde.

Die Haare und die Epidermisschuppen wurden nun in flüssige Gelatine gebracht, und diese meist in 3facher Verdünnung in Platten gegossen.

Ueber die Erscheinungen, welche an den einzelnen Platten wahrgenommen wurden, giebt nachstehendes Protocoll Aufschluss.

Versuch 1.

30. VI. 92. Frau H.

Achselhaare werden in 3facher Verdünnung auf Gelatineplatten 0, I, II übertragen.

11. VII. 92. In 0 reichlich verflüssigender Pyocyaneus, daneben zahlreiche Colonieen anderer Bacterien.

12. VII. 92. Alle Platten sind völlig grün und durch Bacillus pyocyaneus verflüssigt.

Versuch 2.

30. VI. 92. E. Sch.

Epidermisschuppen aus der Achselhöhle werden in 3facher Verdünnung auf Gelatineplatten 0, I, II übertragen.

5. VII. 92. In II finden sich etwa 10 Colonieen von Penicillium glaucum.

8. VII. 92. In 0 und I zahlreiche nicht verflüssigende Colonieen, dabei leicht grünlicher Schimmer. In II wächst um einige Colonieen von Penicillium glaucum ein die Gelatine verflüssigender, doch nicht deutlich als Bacillus pyocyaneus erkennbarer Pilz.

11. VII. 92. Aus einer verflüssigten Stelle von II werden neue Platten 0, I, II gegossen. Diese sind am 15. VII. 92 vollständig verflüssigt u. grün, so dass die Anwesenheit des Bacillus pyocyaneus nachgewiesen ist.

Versuch 3.

30. VI. 92. Frau D.

Epidermisschuppen aus der Achselhöhle werden in dreifacher Verdünnung auf Gelatineplatten 0, I, II übertragen.

5. VII. 92. In allen Platten zahlreiche Colonieen von Bacterien. Kein Bacillus pyocyaneus nachgewiesen.

Versuch 4.

4. VII. 92. Frau F.

Achselhaare werden in eine Gelatineplatte gebracht.

11. VII. 92. Es sind zahlreiche, z. T. verflüssigende Organismen gewachsen, jedoch kein grünfärbender Bacillus pyocyaneus.

Versuch 5.

4. VII. 93. Frau F.

Achselhaare u. Epidermisschuppen von der Brust werden in 3 facher Verdünnung auf Gelatineplatten 0, I, II gebracht.

11. VII. 92. In 0 zahlreiche z. T. verflüssigende Colonieen.

In I zahlreiche nicht verflüssigende Organismen.

14. VII. 92. In II einige nicht verflüssigende Organismen.

Weder 0 noch I noch II werden im weiteren Verlauf der Entwickelung grün.

Von Versuch 5,0 wird am

11. VII. 92 aus einer verflüssigten Stelle nach starker Verdünnung in Wasser eine neue Platte gegossen, welche bereits am

19. VII. 92 Pyocyaneus aufweist.

Versuch 6.

4. VII. 92. Frl. H.

Epidermisschuppen von der Brust werden auf Gelatine übertragen.

11. 7. 92. Die Platte ist mit z. T. verflüssigenden, den Pyocyaneusculturen gleichenden Colonieen besät, zeigt jedoch keine Grünfärbung. Es wird von einer der verdächtigen Culturen nach starker Verdünnung in Wasser eine neue Platte gegossen, die am

19. VII. 92 von Pyocyaneus vollständig verflüssigt u. grün ist.

Versuch 7.

4. VII. 92. Frau B.

Achselhaare werden in 3 facher Verdünnung auf Gelatineplatten 0, I, II übertragen.

11. VII. 92. Es zeigen sich in 0 und I zahlreiche, in II spärliche Colonieen von Bacterien, ohne dass Pyocyaneus nachgewiesen werden kann.

Versuch 8.

5. VII. 93. Frl. B.

Epidermisschuppen und Achselhaare werden in 3facher Verdünnung auf Gelatineplatten 0, I, II gebracht.

11. VII. 92. Auf 0 und I sind zahlreiche nicht verflüssigende Bacterien gewachsen.

15. VII. 93. Auf II einzelne nicht verflüssigende Colonieen; kein Pyocyaneus.

Versuch 9.

5. VII. 92. Frau Sch.

Genitalhaare werden in 3facher Verdünnung auf Gelatineplatten 0, I und II übertragen.

11. VII. 92. In 0 und I zahlreiche nicht verflüssigende Colonieen.

15. VII. 92. In II zahlreiche Colonieen. Nichts verflüssigt. Kein Pyocyaneus.

Versuch 10.

12. VII. 92. Frau G. Achselhaare und Epidermisschuppen werden in Wasser gebracht und von diesem Wasser 2 Gelatineplatten I und II gegossen.

15. VII. 92. I. Reichlich Pyocyaneus. Gelatine verflüssigt.

II. Pyocyaneus in 1 Colonie.

Versuch 11.

13. VII. 92. Frl. R.

Achselhaare werden in Wasser gebracht und von diesem Wasser 2 Gelatineplatten I und II gegossen.

22. VII. 92. I. Einzelne Keime. II. 3 Keime.

30. VII. 92. I und II vollständig verflüssigt; Grünfärbung selbst bei längerer Beobachtung nicht constatiert.

Versuch 12.

13. VII. 92. Frl. R.

Epidermisschuppen von der Hautfalte unter der Mamma werden in Wasser gebracht und von diesem Wasser 2 Gelatineplatten I und II gegossen.

22. VII. 92. Beide Platten zeigen vereinzelte Keime.

30. VII. 92. I. Zahlreiche verflüssigende Organis-

men. II. 1 grosser, 3 kleinere Organismen. Grünfärbung wurde nicht beobachtet.

Versuch 13.

14. VII. 92. Frl. K.

a. Achselhaare werden in Wasser gebracht und von diesem Wasser wird auf eine Gelatineplatte abgeimpft.

20. VII. 92. Zahlreiche Colonieen.

30. VII. 92. Zahlreiche z. T. verflüssigende Colonieen. Grünfärbung nicht vorhanden.

b. Epidermisschuppen von der Brust werden in Wasser gebracht und hiervon eine Gelatineplatte gegossen.

20. VII. 92. Zahlreiche Organismen.

30. VII. 92. Gelatine grösstenteils verflüssigt. Grünfärbung wurde nicht beobachtet.

Versuch 14.

22. VII. 92. Frau V.

Epidermisschuppen werden in Gelatine gebracht und in 3facher Verdünnung Platten 0, I und II gegossen.

27. VII. 92. Zahlreiche Colonieen. I. Vereinzelte Colonieen.

30. VII. 92. I. Gelatine durch Pyocyaneus verflüssigt und grün gefärbt. II. Vereinzelte Colonieen.

Versuch 15.

27. VII. 92. Frau R.

Achselhaare und Epidermisschuppen von der Brust werden in Gelatine gebracht und in 3facher Verdünnung Platten 0, I und II gegossen.

30. VII. 92. In 0 und I finden sich zahlreiche, in II vereinzelte verflüssigende Organismen.

Bei Aufräumungsarbeiten im Laboratorium wurden diese Platten vernichtet, so dass ihre weitere Entwicklung nicht beobachtet werden konnte.

Versuch 16.

8. II. 93. Frl. W.

Achselhaare werden in Gelatine gebracht und diese in zweifacher Verdünnung 0, I in Platten gegossen.

23. II. 93. 0. Vereinzelte Colonieen, darunter 1 grüne von Pyocyaneus.

28. II. 93. 0. Es ist noch eine zweite grüne, die Gelatine verflüssigende Pyocyaneuscolonie gewachsen.

7. III. 93. In 0 zahlreiche Organismen, die den Pyocyaneus überwuchern.

Versuch 17.

8. II. 93. Frau K.

Von Achselhaaren werden in zweifacher Verdünnung Gelatineplatten 0 und I gegossen.

21. II. 93. In 0 zahlreiche zum Teil grüne, die Gelatine verflüssigende Organismen. Ein solcher wird auf eine neue Gelatineplatte übertragen, die sich gleichfalls grün färbt.

7. III. 93. 0 durch Pyocyaneus fast vollständig verflüssigt; Grünfärbung. In I ist kein Pyocyaneus gewachsen.

Versuch 18.

3. II. 83. Frau L.

Achselhaare werden in Gelatine gebracht, und von dieser werden 2 Platten 0, I in zweifacher Verdünnung gegossen.

28. II. 93. In 0 zahlreiche weisse, die Gelatine nicht verflüssigende Organismen.

7. III. 93. In I Penicillium glaucum. Kein Pyocyaneus.

Versuch 19.

8. II. 93. Frau G.

Achselhaare werden in eine Gelatineplatte gebracht.

21. II. 93. Neben einem grösseren Organismus (Penicillium glaucum) findet sich ein leicht grünlicher, die Gelatine verflüssigender, nach Pyocyaneus aussehender Keim. Von diesem wird eine Aussaat auf eine Bouilloncultur und eine Gelatineplatte gemacht. Beide färben sich grün, die Gelatine wird verflüssigt, in der Bouillon verschwindet aber später die Pigmentierung.

28. II. 93. Zahlreiche Colonieen von Penicillium glaucum. Dieses überwuchert den grünen Pyocyaneuskeim.

Versuch 20.

8. II. 93. Frau Sch.

Achselhaare werden in eine Gelatineplatte gebracht.

21. II. 93. 3 Colonieen von Bacterien, darunter 1 grüne, die Gelatine verflüssigende (Pyocyaneus).

24. II. 93. Die Pyocyaneuscolonie wächst verflüssigend weiter.

7. II. 93. Zahlreiche andere Organismen hindern den Bacillus pyocyaneus an weiterer Ausbreitung.

Fassen wir nun die Ergebnisse dieser Versuche zusammen.

Bei 10 von den 19 Impfungen, bei denen Achselhaare und Epidermisschuppen von der Brust entnommen waren, wurde Pyocyaneus erzielt und zwar 8 mal (Vers. 1, 2, 10, 14, 16, 17, 19, 20) in den ursprünglich angelegten Platten, mit mehr oder weniger grosser Deutlichkeit erkennbar. Zweimal (Vers. 5 und 6) konnte Pyocyaneus nachgewiesen werden, nachdem von der in erster Aussaat verflüssigten Gelatine nach starker Verdünnung in Wasser neue Gelatineplatten gegossen waren.

In weiteren 5 Fällen (Vers. 4, 11, 12, 13, 15) wurde die Gelatine verflüssigt, ohne dass Grünfärbung eintrat. Weitere Abimpfungen und stärkere Verdünnungen, wie in den beiden oben erwähnten Fällen konnten hier nicht vorgenommen werden. Bei den übrigen vier Versuchen mit Achselhaaren (3, 7, 8, 18) und dem mit Genitalhaaren (9) wuchsen nicht verflüssigende Organismen, meist Schimmelpilze.

Diese Versuche haben also in der Hälfte der Fälle typisch grünen Bacillus pyocyaneus ergeben. Da 2 mal die Grünfärbung erst auftrat, nachdem die Culturen nach starker Verdünnung in Wasser neu ausgesät waren, so ist dies ein Beweis mehr für die Mannigfaltigkeit der Entwicklung des Mikroben.

Wie sehr die Fähigkeit der Pigmentbildung beim Bacillus pyocyaneus variiert, zeigte ein anderer Versuch, den ich mit aus einer Wunde entnommenem grünen Eiter anstellte. Ich legte mit demselben in ganz gleicher

Weise Stichculturen auf Agar-Agar an. Die eine wurde grün, während die andere sich zwar mit dem typischen Pilzrasen bedeckte, aber keine Spur von Grünfärbung aufwies. Von dieser weiss gebliebenen Cultur wurden 2 Gelatineplatten gegossen, welche am vierten Tage grün waren und eine Stichcultur in Gelatine angelegt, welche erst am neunten Tage eine leichte Grünfärbung darbot. Am vierten Tage, als diese Stichcultur noch völlig farblos die Gelatine verflüssigte, wurde von ihr eine neue Gelatineplatte gegossen, und diese war nach 3 Tagen grün, also zwei Tage, bevor die ursprüngliche Gelatinestichcultur auch nur den geringsten grünen Schimmer zeigte.

Gerade diese Reihe von Impfungen beweist, wie wechselnd das Bild ist, das uns der Bacillus pyocyaneus darbietet, und ist daher die Annahme wohl berechtigt, dass in einigen Fällen, wo die Gelatine ohne Grünfärbung verflüssigt wurde, Pyocyaneus doch anwesend war, wenngleich keine Pigmentbildung in der Gelatine auftrat.

Wenn wir den Gründen für diese mangelhafte Farbentwicklung nachforschen, so glaube ich zum Teil dafür die Anwesenheit zahlreicher anderer Organismen verantwortlich machen zu müssen, die sich beim Anlegen von Reinculturen stets in den ersten Platten vorfinden. Es hat sich nämlich gezeigt, dass, wenn auch bei der Aussaat in 3facher Verdünnung die Grünfärbung meist zuerst bei 0 auftrat, da ja mehr Pyocyaneuskeime in dieser waren, die Platten I und II, in die weniger Pyocyaneus, aber naturgemäss auch weniger Keime anderer Bacterien gelangt waren, sich intensiver als 0 färbten, dass in ihnen die Pigmentbildung am stärksten war.

So haben denn diese Versuche gezeigt, dass bei der Hälfte der Untersuchungen die Anwesenheit des Bacillus pyocyaneus festgestellt wurde, bei noch zahlreichen anderen wahrscheinlich war. Wir können den Bacillus pyocyaneus daher als regelmässigen Bewohner der menschlichen Achselhöhle und der Haut der Brust betrachten.

Wenn er unter aseptischen resp. antiseptischen Verbänden auftritt, so muss angenommen werden dass er den Desinfectionsproceduren der Haut zum Teil entgeht.

Die oben schon ausgesprochene Hypothese, dass die Farbproduction des Bacillus pyocyaneus durch die Anwesenheit anderer Bacterien beeinflusst werde, veranlasste mich, eine Anzahl weiterer Versuche zu machen, in denen ich Bacillus pyocyaneus mit anderen Mikroorganismen Staphylococcus pyogenes aureus, Tetragonus, Anthrax, Aspergillus fumigatus, Oidium lactis und einem nicht näher bekannten Pilz der sauren Milch zusammenzüchtete.

Diese Versuche teile ich in 2 Gruppen ein. Zur ersten Reihe von Versuchen benutzte ich Pyocyaneus, der aus einer etwa 4 Monat alten Reincultur auf Hühnereiweiss stammte, für die zweite Reihe züchtete ich mir aus einem Verbande selbst eine Reincultur, die ich durch abwechselnde Uebertragung von Gelatine auf Bouillon und Agar-Agar grün erhielt.

Nachstehend teile ich die Protocolle der ersten Versuchsreihe mit, um am Schlusse derselben einige zusammenfassende Bemerkungen hinzuzufügen. Ich bemerke noch, dass ich die Nummer der einzelnen Versuche so gelassen habe, wie sie in meinem Protocoll stehen.

Versuch 46.

10. II. 93. Anlegung einer Reincultur von Staphylococcus aureus.

11. II. 93. Die Bouillon ist trübe. Es wird Pyocyaneus hinzugeimpft.

14. II. 93. Bouillon trübe, flockiger gelber Bodensatz.

24. II. 93. Vollständig rostbraune Färbung der Bouillon.

25. II. 93. Mikroskopischer Befund: Zahlreiche Bacillen, dazwischen Coccen und Diplococcen. Grössere Anhäufungen von Coccen sind nicht beobachtet.

28. II. Die rostbraune Farbe verblasst zu einem hellen Gelb.

2. III. Die Rostfarbe ist vollständig verschwunden, Cultur ist gelb.

Grünfärbung wurde auch später nicht beobachtet.

Versuch 47.

10. II. 93. Reincultur von Staphylococcus aureus auf Bouillon.

11. II. 93. Bouillon trübe.

14. II. 93. Bouillon nur leicht getrübt, flockiger gelber Bodensatz.

21. II. Bouillon klar bis auf den gelben Bodensatz.

Versuch 48.

10. II. 93. Reincultur von Staphylococcus aureus auf Pepton.

11. II. Es wird Pyocyaneus dazu geimpft.

14. II. Pepton trübe, weisslich, flockiger Bodensatz.

28. II. Nachdem noch am 24. II. keine Pigmentbildung vorhanden war, zeigt die Cultur heut leichte Grünfärbung.

Versuch 49.

10. II. 93. Reincultur von Staphylococcus aureus auf Pepton.

17. II. 93. Pepton oben klar, geringer weisser Bodensatz.

Versuch 50.

11. II. 93. Staphylococcus aureus und Pyocyaneus werden gleichzeitig auf Bouillon geimpft.

A. 17. II. Leichte Trübung, wenig Bodensatz.

Es werden von dieser Cultur in zweifacher Verdünnung Bouillonculturen angelegt. S. Versuch 58.

21. II. Bouillon stark trübe, keine Pigmentbildung.

24. II. Intensive Rostfärbung.

28. II. Rostfarbe vollständig verschwunden. Bouillon trübe und gelb.

B. 17. II. Leichte Trübung, wenig Bodensatz. Es werden in 2facher Verdünnung 2 Bouillonculturen angelegt. S. Versuch 59.

21. II. Bouillon stark trübe, leichte Pigmentbildung.

24. II. Intensive Rostfärbung.

25. II. Reaction alkalisch.

Mikroskopischer Befund: Zahlreiche Bacillen und Coccen. Grössere Anhäufungen von Coccen nicht beobachtet.

28. II. Rostfarbe vollständig verschwunden, Bouillon trübe und gelb.

Versuch 52.

11. II. 93. Auf einer Agar-Agar-Platte werden kreuzweis Impfstriche von Staphylococcus aureus und Pyocyaneus gemacht.

13. II. Pyocyaneus ist an der ganzen Länge der Impfstriche aufgegangen und überwuchert bis auf eine kleine Stelle zwischen ihnen und eine andere am Rand den Staphylococcus aureus. Auf dem Pyocyaneusrasen, besonders in der Nähe der Schnittpunkte der Impfstriche sind einige Colonieen von Staphylococcus aureus. An diesen Stellen ist das Gelb des Staphylococcus und das Grün des Pyocyaneus verblasst.

Durch die am Rande der Platte befindlichen gelben Colonieen von Staphylococcus aureus wird ein neuer Impfstrich von Pyocyaneus gezogen.

14. II. Die Platte ist rings am Rande mit tiefgrünen Pyocyaneus bedeckt, in der Mitte und in der Nähe des Staphylococcus aureus ist die Farbe blasser. S. Versuch 56.

17. X. Ueberall, wo Staphylococcus und Pyocyaneus zusammentreffen, verblassen die ursprünglichen Farben, so auch an dem zuletzt angelegten Impfstrich.

24. X. Staphylococcus vielfach von Pyocyaneus überwuchert. An den betreffenden Stellen Weissfärbung.

Versuch 53.

11. X. 93. Auf einer Gelatineplatte werden kreuzweis Impfstriche mit Staphylococcus aureus und Pyocyaneus gemacht.

17. X. Pyocyaneus aufgegangen.

21. X. Staphylococcus aureus aufgegangen. Pyocyaneus nicht sehr intensiv gefärbt.

24. X. Staphylococcus nur am Ende der Impfstriche intensiv gelb. Pyocyaneus ist am Impfstrich selbst weisslich, nach aussen hin tiefer grün. Im weiteren Verlauf der Beobachtung wird die Platte grösstenteils verflüssigt, und ist die Trennung der beiden Organismen von einander nicht mehr so scharf möglich.

Versuch 55.

11. X. 93. Staphylococcus aureus und Pyocyaneus werden gleichzeitig auf Pepton übertragen.

14. X. Pepton leicht trübe.

21. X. Pepton ziemlich trübe, flockig.

28. X. Trübe, Bodensatz. Mikroskop. Befund: Bacillen und Coccen, beide nicht sehr reichlich.

Versuch 56.

14. X. 93. Anlegung von Bouillonculturen von einer grünen Stelle von 52 (Die Stelle enthielt offenbar auch Keime von Staphylococcus aureus).

A. 17. II. Leicht trübe, etwas flockig.

21. II. Geringe Grünfärbung.

24. II. Trübe, Bodensatz.

25. II. Reaction alkalisch.

28. II. Rostbraune Farbe der Cultur.

1. III. Cultur völlig rot.

7. III. Die Rotfärbung ist allmählig verschwunden, die Cultur ist gelb.

B. 17. II. Leicht trübe, etwas flockig.

21. II. Geringe Grünfärbung.

24. II. Trübe, Bodensatz.

25. II. Rostbraune Färbung. Reaction alkalisch. Mikroskopischer Befund: Bacillen und wenig Coccen.

27. II. Durch Gramsche Färbung werden Staphylococcen nachgewiesen.

28. II. Cultur rostbraun.

7. III. Die Rostfarbe ist verschwunden, die Cultur ist gelb.

Versuch 58.

17. II. 93. Von 50A (Staphylococcus aureus

und Pyocyaneus) werden in 2facher Verdünnung Bouillonculturen angelegt.

I. 18. II. Trübe und flockig.
21. II. Geringe Grünfärbung.
24. II. Trübe, gelber Bodensatz.
28. II. Geringer Grad von Rotfärbung.
1. III. Intensiv rot.
4. III. Die Rotfärbung lässt nach.
6. III. Rotfärbung verschwunden, die Cultur ist gelb.

II. 18. II. Trübe und flockig.
21. II. Geringe Grünfärbung.
24. II. Trübe, gelber Bodensatz.
28. II. Geringer Grad von Rotfärbung.
1. III. Intensiv rot.
4. III. Die Rotfärbung lässt nach.
6. III. Die Rotfärbung ist verschwunden, die Cultur ist gelb.

Versuch 59.

17. II. 93. Von 50B (Staphylococcus aureus und Pyocyaneus) werden in 2facher Verdünnung Bouillonculturen angelegt.

I. 18. II. Trübe und flockig. S. Vers. 60.
24. II. Trübe, gelber Bodensatz.
28. II. Trübe, schmutzig roter Bodensatz.
4. III. Intensiv rot.
7. III. Die Rostfarbe verschwindet, die Cultur wird gelb.

II. 18. II. Trübe und flockig.
24. II. Trübe, gelber Bodensatz.
28. II. Trübe, schmutzig roter Bodensatz. Mikroskop. Befund: Bacillen und Coccen (nicht sehr zahlreich).
4. III. Intensiv rot.
6. III. Mikroskopische Untersuchung: Bacillen und Coccen. Die Cultur verliert die Rostfarbe und wird gelb.

Versuch 60.

18. II. 93. In 3facher Verdünnung werden von 59II Gelatineplatten gegossen.

0. 28. II. Einzelne weisse Keime.

I. 24. II. Zahllose weisse verflüssigende Colonieen.

27. Die Platte färbt sich grün.

28. Die Verflüssigung schreitet fort.

4. III. Die Grünfärbung ist nicht sehr intensiv, der flach sich ausbreitende Pyocyaneus zeigt sich an vielen Stellen mit Staphylococcus aureus besetzt.

II. 28. II. An einer Stelle wächst Pyocyaneus.

4. III. Aus einer grünen verflüssigten Stelle werden in 2facher Verdünnung 2 Platten mit saurer Gelatine gegossen (S. Vers. 75) und wird eine Bouilloncultur angelegt. (Vers. 76.)

Mehrere kleine gelbe nicht verflüssigende Keime. Von einem solchen wird auf Agar-Agar eine Strichcultur gemacht. (Vers. 77.)

6. III. Mikroskop. Befund aus einer gelben Stelle: Bacillen und Coccen.

Versuch 75.

4. III. 93. In saurer Gelatine werden von einer grünen verflüssigten Stelle von 60II in 2facher Verdünnung Platten gegossen.

I. 20. III. Leichte Grünfärbung, daneben längliche weisse Pilzcolonieen.

II. 10. III. Grünfärbung.

20. III. Die Platte zeigt Grünfärbung ohne Verflüssigung. Daneben zahllose weissliche, kleine Pilze.

Versuch 76.

4. III. 93. Abgeimpft von 60II einer grünen verflüssigten Stelle. Bouilloncultur.

29. III. Bouillon trübe, gelb, reichlich Bodensatz.

Versuch 77.

4. III. 93. Auf Agar-Agar Strichcultur, abgeimpft von einer gelben Stelle von 60II.

6. III. Mikroskopische Untersuchung: Zahlreiche Bacillen.

29. III. Ausgedehnter Pilzrasen. Grünfärbung.

Soweit die Versuche mit dem etwa 4 Monat alten Pyocyaneus. Es fällt auf den ersten Blick ins Auge, wie sehr sowohl Staphylococcus aureus als auch

Pyocyaneus durch das Concurrenzwachstum in ihrer ihnen eigentümlichen Farbproduction beeinträchtigt werden. So verblassen die Farben an den Kreuzungspunkten der Impfstriche auf dem festen Nährboden und vor allem, es verlor in diesen Versuchen der einer grünen Cultur entnommene Pyocyaneus bei der im flüssigen Nährboden natürlichen innigen Vermischung mit dem Staphylococcus aureus seine für ihn charakteristische Eigenschaft, die Bildung grünen Farbstoffes. Dabei wurden in allen Fällen, wo mikroskopisch untersucht wurde, Bacillen nachgewiesen, und den schlagendsten Beweis für die Anwesenheit des Bacillus pyocyaneus auch in den nicht grüngefärbten Culturen bietet Versuch 60. Hier wurde auf Gelatineplatten wiederum Grünfärbung erzielt, nachdem 2 Generationen hindurch die Symbiose von Pyocyaneus und Staphylococcus aureus die Bouillon eine Reihe von Tagen in ganz eigentümlicher Weise rostfarben werden liess. Dass diese Rostfarbe einzig und allein durch das Zusammenleben der beiden Pilze und nicht etwa durch den Staphylococcus hervorgerufen wurde, geht aus den Versuchen 46 und 47 hervor. Beide wurden an demselben Tage angelegt. In 46 wurde Pyocyaneus hinzugesetzt, die Cultur wurde rot und dann nach einigen Tagen wieder gelb, während in 47 Staphylococcus aureus in typischer Weise wuchs. Dass auch auf Pepton die beiden Organismen einander in ihrer Farbproduction beeinträchtigen, beweist Versuch 48, wo die Grünfärbung erst nach fast 3 Wochen eintrat, obgleich die Cultur im Brütschrank aufbewahrt wurde.

Sehr auffallend war mir in dieser Reihe von Versuchen das Auftreten der schon besprochenen rostbraunen Farbe, die bisweilen in rot überging, um in allen Fällen nach etwa 5—8 Tagen zu verschwinden.

Einen Grund für diese Färbung kann ich nicht angeben, ich suchte ihn in dem mehr oder minder hohen Grad von Alkalescenz, konnte aber keinen Unterschied in der Reaction zwischen diesen Culturen und Reinculturen von Pyocyaneus nachweisen. Andrerseits wurde aber eine Stichcultur

von Pyocyaneus auf saurer Gelatine zwar sehr bald verflüssigt, aber erst nach längerer Zeit grün und dies auch nur in geringem Grade. Nach weiteren 12 Tagen wurde dann die Cultur rotgelb, und eine Prüfung auf ihre Reaction hin ergab, dass sie alkalisch reagierte. Zu bemerken ist noch, dass eine Abimpfung von dieser Cultur, zu einer Zeit, wo sie noch nicht grün war, auf Bouillon intensive Grünfärbung ergab.

Hatte ich zu den eben besprochenen Untersuchungen nur Staphylococcus aureus verwendet, so impfte ich in den Versuchen, die ich mit dem von mir gezüchteten Bacillus pyocyaneus anstellte, diesen Organismus auch mit Anthrax und einigen sauer reagierenden Pilzen: Oidium lactis, Aspergillus fumigatus, einem Pilz der sauren Milch und Tetraganus zusammen. Ferner setzte ich diese Bacterien in einer Reihe von Versuchen dem Pyocyaneus erst hinzu, wenn dieser den Nährboden grün gefärbt hatte. Die hierbei gewonnenen Resultate sind folgende:

Versuch 81.

c. 29. III. 93. Pyocyaneus auf Bouillon.

4. IV. Völlig grün. Zusatz von Staphylococcus aureus.

6. IV. Hellgrün.

17. IV. Das Grün verblasst.

3. V. Cultur vollständig gelb.

d. 29. III. 93. Pyocyaneus auf Bouillon.

4. IV. Völlig grün. Zusatz von Staphylococcus aureus.

17. IV. Das Grün verblasst.

3. II. Cultur wird gelb.

29. V. Cultur ist gelb. S. Vers. 94.

3. VI. Cultur ist gelb.

e. 27. IV. Pyocyaneus von saurer Gelatine auf Bouillon geimpft.

1. V. Hellgrün.

8. V. Grün, dazu Staphylococcus aureus.

11. V. Trübe, alkalisch, das Grün verblasst.

29. V. Cultur gelb. S. Vers. 95.

f. 1. V. 93. Pyocyaneus auf Bouillon.
3. V. Hellgrün.
8. V. Grün, dazu Tetragonus.
11. V. Trübe, das Grün verblasst, Reaction alkalisch.
h. 15. V. 93. Pyocyaneus auf Bouillon.
8. VI. Vollständig grün, dazu ein weisser Pilz der sauren Milch.
17. VI. Nach längerem Stehenlassen ist die Cultur gelb, nach Schütteln tritt namentlich in den oberen Partieen noch leichte Grünfärbung ein.
i. 17. V. 93. Pyocyaneus auf Bouillon.
8. VI. Vollständig grün, dazu ein weisser Pilz der sauren Milch.
17. VI. Beim Stehenlassen gelb, nach Schütteln wird die Cultur noch leicht grün.

Versuch 82.

a. 23. III. 93. Pyocyaneus auf Pepton.
27. III. Grün.
13. IV. Dazu Staphylococcus aureus.
17. IV. Ganz blau.
b. 27. III. 93. Pyocyaneus auf Pepton.
29. III. Cultur ist grün.
13. IV. Cultur ist dunkelgrün, dazu Staphylococcus aureus.
17. IV. Cultur ist blau.
c. 27. III. 93. Pyocyaneus auf Pepton.
29. III. Cultur ist grün.
13. IV. Cultur ist grün, dazu Staphylococcus aureus.
17. IV. Cultur ist blau.
d. 27. III. 93. Pyocyaneus auf Pepton.
29. III. Cultur ist grün. Dazu Tetragonus.
1. IV. Mikroskopischer Befund; Viel Bacillen, wenig Tetragonus.
17. IV. Cultur wird blau.
8. V. Cultur ist blau. Mikroskopischer Befund: Viel Bacillen, wenig Tetragonus.
e. 27. III. 93. Pyocyaneus auf Pepton.

29. III. Cultur ist grün. Zusatz von Staphylococcus aureus.

6. IV. Cultur völlig dunkelgrün.

17. IV. Cultur ist tiefblau.

Versuch 84.

29. III. 93. Tetragonus auf Pepton.

25. IV. Tetragonus gewachsen, dazu Pyocyaneus.

3. V. Reichliche Pilzflocken in der Cultur. Keine Grünfärbung.

8. V. Keine Grünfärbung. Mikroskopischer Befund: Sehr reichlich Bacillen und Tetragonus.

11. V. Cultur trübe, keine Grünfärbung. Schwach alkalische Reaction.

17. V. Keine Grünfärbung.

Versuch 85.

a. 17. IV. 93. Pyocyaneus und Staphylococcus aureus zusammen auf Bouillon.

25. IV. Cultur hellgrün.

3. V. Grün, in den unteren Partieen gelblicher Schimmer.

8. V. Das Grün verblasst, die Cultur wird gelb.

15. V. Cultur gelb, sehr schwach alkalisch.

29. V. S. Vers. 96.

3. VI. S. Vers. 101.

b. 17. IV. 93. Zeigt dieselbe Entwicklung wie a.

29. V. S. Vers. 97.

c. 17. IV. 93. Zeigt dieselbe Entwicklung wie a und b.

29. V. S. Vers. 98.

Versuch 86.

a. 27. IV. 93. Staphylococcus aureus auf Bouillon.

3. V. Reichlich Staphylococcus, dazu Pyocyaneus.

8. V. Cultur ist grün.

15. V. Die Grünfärbung nimmt ab.

b. 27. IV. 93. Staphylococcus aureus auf Bouillon.

3. V. Reichlich Staphylococcus aureus, dazu Pyocyaneus.

8. V. Cultur ist grün.

15. V. Die Grünfärbung nimmt ab.

Versuch 87.

27. IV. 93. Tetragonus und Pyocyaneus auf Bouillon.

a. 3. V. Es ist nur wenig gewachsen, Cultur ist weiss.

11. V. Cultur weiss. Reaction deutlich sauer.

15. V. Cultur ist trübe, reagiert neutral.

24. V. Trübe, nicht grün, schwach alkalische Reaction.

b. zeigt dieselbe Entwicklung wie a.

Versuch 88.

1. V. 93. Anthrax auf Bouillon.

3. V. Reichlich Anthrax, auch in mikroskopischer Untersuchung. Dazu Pyocyaneus.

8. V. Leicht grüne Farbe. Mikroskopischer Befund: Viel Bacillen, auch Anthraxfäden.

15. V. Leicht grün, alkalisch.

25. V. Das Grün ist ziemlich verblasst.

29. V. Cultur weiss.

Versuch 90.

a. 3. V. 93. Anthrax auf Pepton.

8. V. Sehr reichlich Anthrax, dazu Pyocyaneus.

11. V. Kultur ist grün, hierzu Tetragonus.

24. V. Das Grün verblasst. Reaction alkalisch.

3. VI. Das Grün ist fast verschwunden. S. Versuch 102.

8. VI. Die Grünfärbung nimmt wieder zu.

12. VI. Intensiv grüne Farbe.

b. 3. V. 93. Anthrax auf Pepton.

8. V. Sehr reichlich Anthrax, dazu Pyocyaneus.

15. V. Grün, alkalisch.

24. V. Dunkelgrüne Farbe der Cultur.

Versuch 93.

a. 17. V. 93. Tetragonus auf Bouillon.

24. V. Tetragonus ist gewachsen.

8. VI. Dazu Pyocyaneus.

15. VI. Beim Schütteln wird die Cultur grün, sonst ist sie gelb und trübe.

10. VII. Auch beim Schütteln zeigt sich keine Grünfärbung mehr.

b) 17. V. 93. Tetragonus auf Bouillon.

24. V. Tetragonus ist gewachsen.

8. VI. Dazu Pyocyaneus.

15. VI. Beim Schütteln wird die Cultur grün, sonst ist sie gelb und trübe.

21. VI. Reaction alkalisch, Grünfärbung nur nach Schütteln.

10. VII. Keine Grünfärbung mehr nach Schütteln.

Versuch 94.

29. V. 93. Gelatineplatte gegossen von 81d (Pyocyaneus, später Staphylococcus aureus).

3. VI. Platte vollständig grün und flüssig.

Versuch 95.

29. V. 93. Gelatineplatte gegossen von 81e (Pyocyaneus, später Staphylococcus aureus).

3. VI. Vollständig grün und flüssig.

Versuch 96.

29. V. 93. Gelatineplatte von 85a (Staphylococcus aureus und Pyocyaneus).

3. VI. Vollständig grün und flüssig.

Versuch 97.

29. V. 93. Gelatineplatte von 85b (Staphylococcus aureus und Pyocyaneus).

3. VI. Vollständig grün und flüssig.

Versuch 98.

29. V. 93. Gelatineplatte von 85c (Staphylococcus aureus und Pyocyaneus).

3. VI. Vollständig grün.

Versuch 101.

3. VI. 93. Von 85a (Pyocyaneus und Staphylococcus aureus) werden in 3facher Verdünnung Platten gegossen.

0. 6. VI. Vollständig grün und flüssig.

I. 6. VI. Zahlreiche grüne und weisse Organismen.

II. 6. VI. Sehr wenig grüne und weisse Organismen.

10. VI. Bei der mikroskopischen Untersuchung einer gelben Stelle werden Staphylococen nachgewiesen.

Versuch 102.

3. VI. 93. Von 90a (Anthrax, Pyocyaneus und Tetragonus) wird zur Zeit, wo die Cultur fast farblos war, eine Gelatineplatte gegossen.

6. VI. 93. Es sind grüne, flache weisse und kleine gelbe Organismen gewachsen. Die flachen weissen erweisen sich mikroskopisch als Milzbrand.

Versuch 107.

8. VI. 93. Pyocyaneus und der Pilz der sauren Milch zusammen auf Bouillon.

a. 10. VI. Leicht getrübt.

15. VI. Bouillon trübe, nicht grün.

21. VI. Reaction alkalisch, Bouillon nicht grün.

10. VII. Keine Grünfärbung.

b. Zeigt dieselbe Entwicklung.

Versuch 108.

8. VI. 93. Pyocyaneus und Aspergillus funigatus auf Bouillon.

a. 10. VI. Aspergillus funigatus an der Oberfläche.

17. VI. Bouillon trübe, nicht grün.

21. VI. Reaction alkalisch, Bouillon nach Schütteln leicht grün.

10. VII. Keine Grünfärbung mehr.

b. Zeigt dieselbe Entwicklung.

Versuch 109.

8. VI. 83. Oidium lactis und Pyocyaneus auf Bouillon.

a. 10. VI. Oidium lactis an der Oberfläche.

17. VI. Bouillon trübe, keine Grünfärbung.

21. VI. Reaction alkalisch.

10. VII. Keine Grünfärbung.

b. zeigt dieselbe Entwicklung.

Aus dem soeben Mitgeteilten ergiebt sich sogleich ein Unterschied der Farbstoffbildung auf den verschiedenen Nährböden. Auf Pepton produciert Pyocyaneus, wenn er den Nährboden erst einmal gefärbt hat, sein Pigment ruhig weiter, unbekümmert um die Anwesenheit anderer Mikroorganismen (S. Vers. 82).

Wird jedoch wie in Vers. 84 Pyocyaneus zu einer älteren Cultur von Tetragonus hinzugesetzt, so tritt überhaupt keine Farbstoffbildung ein. Dass gerade Tetragonus der Pigmentproduction hindernd in den Weg tritt, zeigt Vers. 90. In 90a trat auf Zusatz von Tetragonus zu einer grün gewordenen Cultur von Anthrax und Pyocyaneus eine vorübergehende Entfärbung ein, während die Cultur 90b, die nur Anthrax und Pyocyaneus enthielt, sich immer tiefer grün färbte.

Anders, wenn wir als Nährboden Bouillon benutzen. Hier tritt sogar eine vollständige Entfärbung der schon völlig grün gewordenen Pyocyaneusreincultur ein, wenn man einen anderen Organismus hinzusetzt (s. Vers. 81). Impft man zu gleicher Zeit Pyocyaneus und Staphylococcus aureus auf Bouillon (Vers. 85), so tritt eine vorübergehende Grünfärbung ein, die einer dauernden Farblosigkeit der Cultur nach kurzer Zeit Platz macht. Diese Grünfärbung trat beim Zusammenzüchten von Aspergillus fumigatus mit Pyocyaneus erst nach längerer Zeit in geringem Grade ein, wenn man die Culturen schüttelte, während sie bei der Zusammenimpfung von Pyocyaneus mit dem Pilz der sauren Milch und mit Oidium lactis überhaupt nicht beobachtet wurde.

Das vorübergehende Grünwerden der Culturen wurde auch bemerkt, wenn man Pyocyaneus zu einer schon angelegten Cultur von Staphylococcus aureus oder Tetragonus brachte (s. Vers. 86 u. 93).

Es könnte hier wohl der Einwand gemacht werden, dass in den Fällen, wo die Entfärbung eintrat, der Pyocyaneus durch Ueberhandnehmen des anderen Pilzes zu Grunde gegangen sei. Eine derartige Annahme ist jedoch in keiner Weise zutreffend, wie aus den Versuchen 94, 95, 96, 97, 98, 101, 102 hervorgeht. Alle Gelatineplatten wurden in diesen Versuchen zu einer Zeit gegossen, als die Culturen völlig farblos waren, nur im Versuch 102 zeigte die Cultur 90a noch Spuren von Grünfärbung. Und wie eigentümlich war es, dass aus diesen Aussaaten nach wenigen Tagen völlig grüne, die Gelatine verflüssigende Colonieen von

Pyocyaneus aufgingen! Hierdurch ist der Beweis geliefert, dass der Bac. pyocyaneus durch das Concurrenzwachstum mit anderen Mikroorganismen die Fähigkeit, Pigment zu producieren, verlieren kann, dass er aber, auf geeigneten Nährboden übertragen, diese Fähigkeit wieder erlangt. Dass er im übrigen durch sein schnelleres Wachstum den anderen Pilz nicht vernichtet, geht aus Versuch 101 II und 102 hervor, wo im ersteren Falle Staphylococcen, im zweiten Milzbrandbacillen mikroskopisch nachgewiesen wurden.

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Geheimrat von Bergmann für die freundliche Erlaubnis, das Laboratorium der Kgl. chirurgischen Klinik benutzen zu dürfen, sowie Herrn Privatdocenten Dr. Schimmelbusch für die Anregung zu dieser Arbeit, für die mir während der Anfertigung derselben jederzeit in bereitwilligster Weise und grösster Liebenswürdigkeit durch Rat und That zu Teil gewordene Unterstützung, sowie für die freundliche Durchsicht derselben meinen tiefgefühltesten Dank auszusprechen.

Thesen.

I.

Bei Augenoperationen ist die Aethernarkose der Chloroformnarkose vorzuziehen.

II.

Die Exstirpation der Tunica vaginalis propria ist der beste operative Eingriff zur Heilung der Hydrocele.

III.

Die Giannuzzi'schen Halbmonde sind als Complexe von an die Peripherie des Tubulus gedrängten, secretleeren Zellen aufzufassen.

Lebenslauf.

Verfasser, Richard Mühsam, wurde am 10. März 1872 als Sohn des am 7. Mai 1892 verstorbenen Sanitätsrats Dr. Eduard Mühsam zu Berlin geboren. Er ist jüdischer Religion. Seine Schulbildung erhielt er auf dem Kgl. Französischen Gymnasium zu Berlin, das er October 1889 mit dem Zeugnis der Reife verliess, um Medicin zu studieren. Das erste Semester brachte er in Berlin zu. Im Sommer 1890 ging er nach Würzburg, wo er am 16. Juli 1891 die ärztliche Vorprüfung bestand und vom 1. October 1891 bis 1. April 1892 seiner Dienstpflicht mit der Waffe bei der 1. Compagnie des 9. bayerischen Infanterie-Regiments Wrede genügte. Im Sommersemester 1892 ging er wieder nach Berlin zurück, wo er seitdem studiert. Am 1. Juli 1893 bestand er hier das Tentamen medicum und am 7. Juli das Examen rigorosum.

Vom 15. Juni bis 1. October 1892 war Verfasser Coassistent an dem Victoriapavillon der Kgl. chirurgischen Universitätsklinik unter Herrn Dr. Schimmelbusch und wurde während der Osterferien 1893 als Famulus unter Herrn Oberarzt Dr. Klemperer an der I. medicinischen Klinik des Herrn Geheimrat Leyden beschäftigt. Den genannten Herren fühlt sich Verfasser zu besonderem Danke verpflichtet.

Während seiner Studienzeit besuchte Verfasser die Vorlesungen, Kurse und Kliniken folgender Herren Professoren und Docenten:

In Berlin: B. Baginsky, v. Bardeleben, v. Bergmann, A. Fränkel, Gerhardt, Gusserow, Hartmann (†), v. Hofmann (†), Klemperer, Kundt, Lassar, Leyden, Liebreich, Olshausen, Rubner, Schlange, Schweigger, R. Virchow, Waldeyer, Winter, Julius Wolff.

In Würzburg: Fick, Fischer, von Kölliker, Kunkel, Röntgen, v. Sachs, Schultze, Semper (†).

Allen diesen Herren, seinen hochverehrten Lehrern, spricht der Verfasser an dieser Stelle seinen ergebensten Dank aus.